



Università
Ca' Foscari
Venezia

Piano di Ateneo di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici

DELL'UNIVERSITÀ CA' FOSCARI VENEZIA

Documento redatto dal **Comitato Scientifico del Piano di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, costituito con delibera del SA n° 115 del 11/12/2020 e del CdA n° 181 del 18/12/2020.

Comitato scientifico:

- **Elena Semenzin**
Delegata della Rettrice alla Sostenibilità
Professoressa associata
SSD: CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI [CHIM/12]
Dipartimento di Scienze Ambientali e Informatica e Statistica
- **Wilmer Pasut**
Professore ordinario
SSD: FISICA TECNICA AMBIENTALE [ING-IND/11]
Dipartimento di Scienze Ambientali e Informatica e Statistica
- **Francesco Bosello**
Professore associato
SSD: ECONOMIA POLITICA [SECS-P/01]
Dipartimento di Scienze Ambientali e Informatica e Statistica

La struttura amministrativa a supporto del Comitato Scientifico è l'**Ufficio Sostenibilità** parte dell'Area Affari Istituzionali – Amministrazione Centrale.

Per le parti implementative hanno contribuito diverse Aree dell'Ateneo, in particolare:

- **ASIA – Area Servizi Immobiliari e Acquisti**
- **ARU – Area Risorse Umane** (con particolare riferimento all'attività di Mobility Management)

La bozza avanzata del PMA ha ricevuto il parere positivo del Senato Accademico con delibera n° 53 del 01/07/2022; il PMA è stato approvato con delibera dal CdA n° 193 del 16/12/2022

Si ringraziano tutte le persone che hanno contribuito alla redazione del Piano.

Indice

Introduzione	5
1.1 Obiettivi del piano e approccio metodologico	5
1.1.1 Obiettivi.....	5
1.1.2 Metodi.....	6
1.1.3 Struttura del piano	7
Il quadro attuale e le sfide future	9
2.1 Venezia e il suo territorio.....	9
2.1.1 Clima presente e futuro, la situazione peculiare della laguna	9
2.1.2 Vincoli paesaggistici e fisici del centro storico.....	11
2.2 L'Ateneo	14
2.2.1 Le sedi dell'Ateneo.....	14
2.2.2 La componente studentesca.....	15
2.2.3 Dettaglio del personale	16
2.3 Analisi dei rischi connessi ai cambiamenti climatici	18
2.4 L'impronta di carbonio dell'Ateneo	19
2.4.1 Baseline anno 2019.....	21
Azioni di mitigazione e adattamento	24
Dettaglio delle azioni	28
3.1 Edifici e attrezzature.....	28
3.1.1 Mitigazione.....	29
3.1.2 Adattamento	35
3.2 Altri spazi	36
3.2.1 Mitigazione	36
3.2.2 Adattamento (e mitigazione)	36
3.3 Materiali (acqua, materiali di input, rifiuti).....	37
3.3.1 Mitigazione	37
3.3.2 Adattamento.....	38
3.4 Mobilità.....	39
3.4.1 Mitigazione	40
3.4.2 Adattamento.....	41
3.5 Altro (premi, attività divulgative e awareness).....	42
Riferimenti bibliografici	43

PRIMA PARTE

Introduzione

1.1 Obiettivi del piano e approccio metodologico

1.1.1 Obiettivi

L'obiettivo del piano di mitigazione e adattamento dell'Università Ca' Foscari (PMA) è proporre una serie di azioni ed un programma credibile per la progressiva riduzione dell'impronta carbonica dell'Ateneo, nell'ottica di raggiungere una neutralità emissiva al 2050 e di aumentarne la resilienza ai principali hazard¹ climatici ai quali è attualmente già soggetto e andrà soggetto in modo crescente nei prossimi decenni.

Questo obiettivo generale si declina in una serie di sotto-obiettivi più specifici:

- ⇒ fornire una conoscenza dettagliata del profilo emissivo dell'Ateneo;
- ⇒ fornire una conoscenza dei principali hazard climatici e dei loro effetti su strutture, attività e sulle persone coinvolte;
- ⇒ informare riguardo le azioni che l'Ateneo ha intrapreso e sta intraprendendo per ridurre il suo impatto emissivo e aumentare la sua resilienza ad un clima che cambia;
- ⇒ evidenziare eventuali carenze conoscitive riguardo i punti precedenti e suggerire azioni per colmarle;
- ⇒ proporre una serie di azioni per la mitigazione e l'adattamento con indicazione di potenziale efficacia e praticabilità, ed avanzare suggerimenti per la loro implementazione e monitoraggio;
- ⇒ aumentare la consapevolezza e la sensibilità di tutti gli attori coinvolti riguardo l'impatto sul clima e del clima per promuovere comportamenti più resilienti e sostenibili.

In questa fase iniziale di pianificazione il piano ha un respiro temporale di tre anni (2023 - 2025).

Si precisa che il PMA individua e dettaglia azioni che completano gli obiettivi dell'Ateneo nella gestione degli spazi e delle operazioni con il fine specifico di agire per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici. La credibilità di tale piano nonché la sua efficacia sono vincolate alla capacità dell'organizzazione di gestire in modo efficiente ed efficace l'ordinaria amministrazione e quindi le attività di manutenzione e di gestione in modo da monitorare costantemente i consumi, individuare prontamente le fonti di sprechi ed agire in modo da ridurle ed eliminarle, con i minori impatti possibili sulla riduzione di comfort per le persone.

¹ Secondo l'IPCC (2012) "hazard" viene definito come il possibile verificarsi di un evento fisico indotto da cause naturali o umane che può determinare perdita di vite umane, infortuni o altri impatti sulla salute così come danni e perdita a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi e risorse ambientali". Nel contesto del presente piano ci si riferisce ai pericoli originati da determinanti climatiche.

1.1.2 Metodi

Il piano di mitigazione e adattamento di Ca' Foscari si sviluppa adattando al contesto dell'Ateneo le linee guida proposte dall'Agenzia Ambientale Europea nella sua piattaforma Climate-ADAPT a supporto dello sviluppo e implementazione delle politiche per l'adattamento².

Pur sviluppate nell'ambito di un contesto di analisi di policy e pensate per l'adattamento, queste linee guida si prestano ad una agevole trasposizione in ambito di sviluppo di azioni o misure sia di adattamento che di mitigazione.

Le fasi attraverso le quali sviluppare una eventuale strategia o piano di contrasto ai cambiamenti climatici sono le seguenti:

1. Fase preparatoria
2. Valutazione di rischi e vulnerabilità al cambiamento climatico
3. Identificazione delle azioni di adattamento (e mitigazione)
4. Valutazione delle azioni
5. Implementazione delle azioni
6. Monitoraggio delle azioni

Rispetto a queste linee operative, riportate integralmente per completezza, il presente piano si concentra soprattutto sui punti da 1 a 4 evidenziando, per il punto 4 in particolare, alcune carenze informative che ne impediscono un trattamento esaustivo. In merito, come anticipato, vengono suggerite le azioni necessarie a colmare eventuali carenze informative.

Di seguito viene brevemente descritto come ciascuna delle fasi menzionate è stata resa operativa nell'ambito del presente piano.

- 1) Fase preparatoria: questa fase identifica i principali attori coinvolti (stakeholder) nelle azioni di mitigazione e adattamento, raccoglie l'informazione disponibile riguardo eventuali azioni di mitigazione e adattamento già in essere, stabilisce un linguaggio comune tra gli estensori del piano, chi lo deve implementare e gli stakeholder. Nell'ambito della stesura del presente piano, la fase preparatoria si è concentrata sui seguenti aspetti:
 - a) descrizione dell'Ateneo e del suo profilo emissivo. Ciò è stato fatto a partire dall'inventario dei gas serra di Ca' Foscari che dal 2016 l'Ateneo pubblica annualmente all'interno del Bilancio di Sostenibilità³;
 - b) inventario ed analisi delle misure di adattamento e mitigazione attualmente implementate dai principali atenei italiani. Allo scopo è stato sviluppato uno studio dedicato⁴;
 - c) inventario degli interventi tecnici e gestionali con potenziale di mitigazione e adattamento che l'Ateneo ha recentemente intrapreso, sta intraprendendo o sono pianificati. Queste informazioni sono state raccolte con l'attiva collaborazione dell'Area Servizi Immobiliari e Acquisti⁵.

² Climate-ADAPT: "The Adaptation Support Tool" https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/adaptation-support-tool/index_html

³ <https://www.unive.it/pag/17655/>

⁴ Non parte del presente documento.

⁵ Tali attività non sono riportate in modo sistematico nel presente documento, che comunque ne fa cenno qualora rilevanti alla contestualizzazione della discussione.

- 2) Valutazione di rischi e vulnerabilità al cambiamento climatico. Questa parte del piano consiste nel raccogliere informazioni riguardo al profilo di rischio climatica caratterizzante l'Ateneo. Nel caso specifico sono stati raccolti dati sulle caratteristiche climatiche della regione, sulla loro evoluzione e sugli elementi di rischio-impatto (hazard) quali emergono principalmente dal Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico italiano, e da altre pubblicazioni più recenti. Per quanto possibile, queste indicazioni, riferite ad un ambito di "regione climatica omogenea", sono state specificate al contesto locale in cui l'Ateneo si trova a svolgere la sua attività.⁶
- 3) Identificazione delle azioni di mitigazione e adattamento. In questa parte del piano vengono presentate le azioni di mitigazione e adattamento. Queste sono state classificate secondo specifiche categorie (vedi oltre) e per ciascuna viene identificato un ordine di priorità.
- 4) Valutazione delle azioni. In questa fase del piano si specifica l'efficacia (potenziale) delle misure proposte. Idealmente, in un piano, dovrebbero essere specificati anche i costi delle misure. Tuttavia, allo stato attuale una quantificazione precisa sia dell'efficacia che dei costi non è sempre possibile. Quando ciò accade, vengono fornite delle indicazioni qualitative, sottolineando comunque le azioni da intraprendere per portare a buon fine la fase di valutazione.
- 5) Implementazione delle azioni. Questa parte del piano identifica i soggetti preposti all'implementazione delle misure, modalità e tempistiche.
- 6) Monitoraggio delle azioni. Questa parte del piano suggerisce le principali azioni ed indicatori per verificare la corretta implementazione delle misure suggerite e verificarne l'efficacia.

Oltre alle linee guida dell'Agenzia Ambientale Europea, il piano, soprattutto nella sua declinazione di "mitigazione", aderisce alle linee guida proposte dalla Rete delle Università Sostenibili (RUS)⁷ della quale Ca' Foscari è membro promotore dal 2016. Infine aderisce al Sistema di Assicurazione della Qualità di Ateneo⁸ nei suoi principi ispiratori di: semplicità ed efficacia, leadership, coinvolgimento del personale e di tutti i portatori di interesse, tempestività, informatizzazione, diffusione e trasparenza.

1.1.3 Struttura del piano

Il piano è organizzato in modo da ripercorrere i punti precedentemente elencati fino al livello di dettaglio possibile sulla base delle informazioni a disposizione.

Nello specifico, dopo la parte introduttiva di contestualizzazione del documento, le sezioni 2.1 e 2.2 presentano l'Ateneo nella peculiarità della realtà territoriale regionale e veneziana, allo scopo di evidenziare i potenziali elementi di "esposizione" al rischio climatico. La componente di hazard (o pericolo) è invece trattata nella sezione 2.3. L'attuale impronta carbonica dell'Ateneo è presentata nella sezione 2.4. La sezione 3 discute invece le misure di mitigazione e adattamento. Queste sono raggruppate in 5 ambiti - "edifici e attrezzature", "altri spazi", "mobilità", "materiali", "altro/awareness" - che rappresentano le aree in cui si ritiene sia importante agire per ottenere una

⁶ Altrettanto importanti per la definizione del profilo di rischio sono gli elementi di esposizione e vulnerabilità. Il primo definisce gli elementi (capitale fisico, umano etc.) soggetti all'hazard climatico, il secondo la sensibilità e la capacità adattiva (di risposta) a tali hazard (IPCC AR6 2020). Nell'ambito del presente piano, questi aspetti sono stati presi in considerazione attraverso la descrizione dell'Ateneo al punto precedente.

⁷ www.reterus.it

⁸ www.unive.it > Sistema di assicurazione della qualità dell'Ateneo

significativa riduzione delle emissioni dell'Ateneo e per migliorare la resilienza di Ca' Foscari agli impatti dei cambiamenti climatici.

Le azioni sono presentate in una tabella riassuntiva in cui per ciascuna vengono evidenziati in modo sintetico i seguenti aspetti:

- il livello di priorità
- la complessità dell'azione (intesa come complessità organizzativa ed operativa, che dipende dal numero di strutture coinvolte, quali passaggi amministrativi sono necessari, dalle correlazioni tra i diversi passaggi, etc.);
- l'impatto sulla mitigazione dei cambiamenti climatici;
- l'impatto sull'adattamento dell'Ateneo agli effetti dei cambiamenti climatici;
- la/e struttura/e organizzativa/e responsabile/i dell'azione.

A seguito della tabella, le azioni sono descritte più nel dettaglio, sempre seguendo la suddivisione nei 5 ambiti proposti.

SECONDA PARTE

Il quadro attuale e le sfide future

2.1 Venezia e il suo territorio

2.1.1 Clima presente e futuro, la situazione peculiare della laguna

La Regione Veneto si trova in una zona di transizione tra l'areale centro-europeo con forte influsso delle correnti occidentali e l'areale sud-europeo con anticicloni subtropicali e del Mar Mediterraneo. Il clima del "bacino padano", è inoltre influenzato dalla presenza delle Alpi a nord, dalla catena Appenninica a sud e dalle importanti masse d'acqua del lago di Garda a Ovest e dal Mare Adriatico a Est.

Utilizzando come riferimento la zonazione climatica proposta in ambito di Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) dell'Italia (MATTM, 2018), l'area regionale risulta caratterizzata da valori intermedi rispetto al contesto nazionale, per quanto riguarda i valori cumulati delle precipitazioni invernali ed estive, e invece da valori elevati, rispetto alle altre aree, per fenomeni di precipitazione estremi. Risulta inoltre essere la seconda zona del Nord Italia per numero di summer days ovvero il numero di giorni in cui la temperatura massima ha un valore superiore al suo 95° percentile, considerato valore di soglia.

Nel venticinquennio 1993-2017, la temperatura media in Veneto è aumentata di 0.9°C. L'andamento delle temperature massime⁹ evidenzia un generale aumento dei valori sia nelle medie annuali (+1.8°C/50 anni) che in quelle stagionali, più marcato in estate e in inverno. Anche le temperature minime registrano nella maggior parte del Veneto un trend positivo, sia nei valori medi annuali (+1.1°C/50 anni) che stagionali, sempre con segnali leggermente più marcati in estate ed in inverno. Il 2017 è stato l'anno più caldo dal 1993, evidenziando anche un deficit pluviometrico del 16% rispetto alla media del periodo (Regione Veneto, 2018). Il livello del mare a Venezia, combinato di subsidenza ed eustatismo, è cresciuto complessivamente di circa 33 cm nel periodo 1892-2016, di circa 25 cm nell'arco del secolo, con un innalzamento di 5,6 mm all'anno negli anni dal 1994 al 2016 (Baldin e Crosato, 2017).

In merito alle potenziali evoluzioni future del clima, si riportano i dati del Piano Nazionale di Adattamento relativi al Representative Concentration Pathway 4.5 (RCP 4.5)¹⁰.

Questo scenario climatico, che ipotizza un aumento di temperatura media globale a fine secolo di 2.7°C rispetto alla seconda metà dell'800 (IPCC 2021) viene attualmente considerato dalla comunità scientifica il più simile ad un possibile "business as usual". Una situazione cioè in cui non si riesca a raggiungere gli ambiziosi impegni di riduzione delle emissioni presi in ambito internazionale con l'accordo di Parigi del 2015 e ribaditi dalla successiva COP26 di Glasgow del 2021, ma in cui comunque i Paesi intraprendano degli sforzi di contenimento delle emissioni di gas serra.

Prendendo a riferimento il periodo 2021-2050 e confrontandolo con il trentennio 1981-2010 rappresentativo di un "clima attuale", in uno scenario RCP4.5 l'area del Veneziano risulterebbe interessata da un aumento delle precipitazioni invernali (in media +8%), e da una consistente riduzione di quelle estive (in media -25%). Si registrerebbe inoltre un

⁹ Calcolato sul periodo 1955-2004.

¹⁰ Il PNAC riporta anche i dati per l'RCP 8.5, considerato lo scenario più pessimista ed associato ad un aumento di temperatura a fine secolo di oltre 4 °C rispetto al periodo 1850-1900. Se da un lato questo scenario è "politicamente" poco credibile, dato che ipotizza l'assenza di politiche di mitigazione, potrebbe purtroppo verificarsi anche in presenza di sforzi di abbattimento "moderati". L'evidenza raccolta nell'ultimo rapporto dell'IPCC (IPCC 2021) sottolinea infatti come la reattività delle temperature alla concentrazione di gas serra nell'atmosfera sembri essere più elevata di quanto si pensasse in precedenza. Nel Veneto a metà secolo, l'RCP8.5 risulta per certi versi simile all'RCP4.5. Nonostante l'aumento di temperatura media più elevato (+1.6°C) i giorni di caldo estremo in più ogni anno sarebbero 14; i fenomeni di precipitazione estremi aumenterebbero in media del 9%, si osserverebbe una rilevante riduzione delle precipitazioni estive (in media del 14%) ed un aumento significativo delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 16%).

aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (+11%). A fronte di un aumento della temperatura media di 1.2°C, si prevede inoltre un notevole aumento dei giorni di caldo estremo (circa 14 in più all'anno).

Discorso a parte merita l'innalzamento del livello del mare. Prevederne l'andamento nella zona dell'alto Adriatico risulta complesso a causa della particolare orografia del bacino e delle sue componenti di salinità. Il PNACC riporta comunque delle stime aggiornate al 2017 relative allo scenario RCP8.5. Il bacino dell'Adriatico presenta il cambiamento più significativo della temperatura media pari a circa +1.5°C rispetto agli altri cluster marini del Mediterraneo, e dimostrerebbe un aumento del livello del mare rilevante pari a circa 7 cm a metà secolo, seppure tuttavia leggermente inferiore a quello degli altri bacini.

Riassumendo, gli stressor climatici più rilevanti per la realtà veneziana potrebbero essere, assieme all'aumento delle temperature medie, un cospicuo aumento degli episodi di caldo estremo/ondate di calore ed eventi siccitosi nella stagione estiva, un intensificarsi degli eventi di precipitazione estrema soprattutto nel periodo invernale e l'innalzamento del livello del mare che andrebbe ad interessare un'area già soggetta a periodiche inondazioni (acqua alta, vedi sez. 2.1.2.).

Per concludere, si sottolinea anche l'associazione piuttosto stretta tra condizioni climatiche e inquinamento atmosferico. Le attività antropiche proprie degli insediamenti urbani (traffico veicolare, centrali termoelettriche, riscaldamento e condizionamento degli edifici) sono responsabili dell'immissione in atmosfera anche di sostanze quali SO₂, NO₂, CO, benzene (C₆H₆), particolato fine (PM₁₀ e PM₅) e ozono troposferico (O₃) che compromettono la qualità dell'aria. Oltre che dall'immissione diretta, queste sostanze derivano anche da reazioni chimiche secondarie, a partire dai loro precursori in atmosfera, innescate dall'energia fornita dal sole. I fenomeni atmosferici regolano i processi di trasporto, dilavamento e trasformazione chimica di questi composti. Pertanto i cambiamenti climatici, alterando i primi (soprattutto il regime dei venti, delle precipitazioni, l'altezza dello strato di rimescolamento degli inquinanti, temperature e irraggiamento solare), incidono anche sui secondi (EEA, 2013; IPCC, 2014).

Secondo il rapporto sulla qualità dell'aria 2020 pubblicato da ARPAV¹¹ risulta in particolare che il Comune di Venezia presenta delle criticità elevate sia per l'ozono troposferico che per i particolati (Tabella 1), seppure la situazione di questi ultimi sia in miglioramento, e delle criticità moderate per benzo(a)pirene e biossido di azoto. Il previsto aumento delle temperature e la riduzione delle precipitazioni estive potrebbero pertanto esacerbare questi elementi di rischio per la salute.

¹¹ ARPAV (2020). "La qualità dell'aria nel comune di Venezia. Anno 2020"

https://www.comune.venezia.it/sites/comune.venezia.it/files/documenti/RAPPORTO%20Qual%20Aria%20AGGIORNAMENTO-2020_def.pdf

Parametro	Anni considerati	Trend	Critticità 2020
Biossido di zolfo (SO ₂)	2003-2020		
Monossido di carbonio (CO)	2003-2020		
Biossido di azoto (NO ₂)	2003-2020		
Ozono (O ₃)	2003-2020		
Benzene (C ₆ H ₆)	2003-2020		
Benzo(a)pirene	2003-2020		
Particolato atmosferico (PM ₁₀ e PM _{2.5})	2003-2020		
Metalli pesanti(Pb, As, Cd, Ni)	2003-2020		

Legenda

Tendenza nel tempo		Critticità	
In miglioramento		Critticità assente, situazione positiva	
Stabile o oscillante		Critticità moderata o situazione incerta	
In peggioramento		Critticità elevata	

Tabella 1: Trend e criticità al 2020 degli inquinanti monitorati. Fonte: ARPAV (2020)

2.1.2 Vincoli paesaggistici e fisici del centro storico

Venezia è capoluogo della Regione Veneto. Dal 2015 è una città metropolitana¹² che comprende 44 comuni che si estendono su di un territorio interamente pianeggiante di 2.473 km² con una popolazione complessiva di 857.841 abitanti.

Il Comune di Venezia, con un'estensione di 414,57 km², è il più grande della città metropolitana. Di questi, 257,723 km² sono superficie acquea lagunare e 156,85 km² sono isole e terraferma.

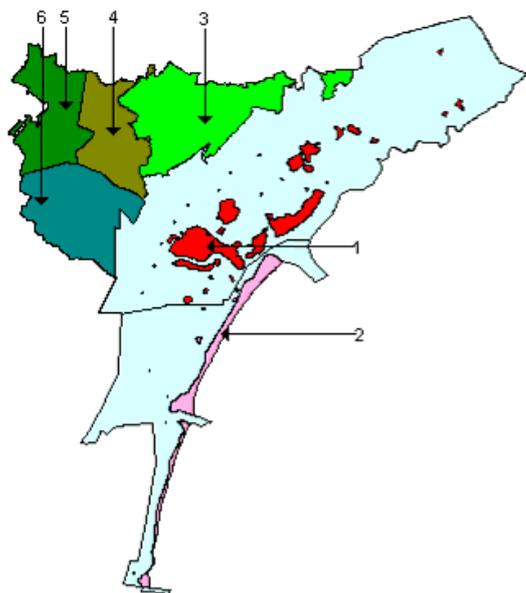
Al 31/12/2021 il Comune di Venezia registrava 254.850¹³ abitanti, circa un quarto dei quali residenti nella "Venezia insulare" (municipio di Venezia-Murano-Burano), gli altri nelle sue rimanenti 5 municipalità (vedi figura 1).

Ogni considerazione su Venezia, il suo contesto socio-economico, storico e culturale fino alle valutazioni di rischiosità climatica è imprescindibile dai rapporti con l'ambiente naturale nel quale la città è immersa che si sono stratificati nel corso dei secoli.

La laguna di Venezia con una superficie di circa 550 km² di cui solo circa l'8% terraferma, è la laguna più estesa del Mar Mediterraneo ed è la zona umida abitata più estesa d'Europa. Dal 1987 Venezia e la sua laguna sono state dichiarate dall'UNESCO patrimonio mondiale. La laguna è inoltre riconosciuta Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) per la biodiversità. Questa è ulteriormente tutelata a livello Europeo con le Direttive 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e 2009/147/CE (Direttiva Uccelli), e dalla Convenzione di Ramsar (1971).

12 (DARA. Dipartimento per gli Affari Regionali e le Autonomie Presidenza del Consiglio dei Ministri (2017) I dossier delle Città Metropolitane. Città metropolitana di Venezia. ISBN 978-88-99919-08-5)

13 <https://www.comune.venezia.it/it/content/movimento-demografico>



Legenda:

- 1 - Municipalità Venezia - Murano - Burano (Venezia Insulare)
- 2 - Municipalità Lido - Pellestrina (Venezia Litorale)
- 3 - Municipalità Favaro Veneto
- 4 - Municipalità Mestre - Carpenedo (Mestre Centro)
- 5 - Municipalità Chirignago - Zelarino (Mestre Ovest)
- 6 - Municipalità Marghera

Figura 1: mappa delle municipalità del Comune di Venezia. Fonte: Comune di Venezia¹⁴

Da sempre Venezia ha interagito con la sua laguna in un costante rapporto di trasformazione, sfruttamento e salvaguardia che hanno originato un complesso ecosistema naturale ed antropizzato unico nel suo genere.

Proprio grazie a questa unicità e alla necessità di preservarla, l'attività edilizia, urbanistica in generale, e gli interventi di adeguamento e ristrutturazione degli edifici di valore storico nella Venezia insulare ("Città Antica e Isole") sono stati sottoposti a vincoli particolari.

In questa sede ci si limita a citare le procedure più complesse e le particolari prescrizioni previste dal regolamento edilizio del Comune di Venezia in materia di interventi di ampliamento, ristrutturazione e copertura degli edifici (quali ad esempio l'installazione di pannelli fotovoltaici o l'isolamento termico degli stessi) ed infine gli obblighi cui sono soggetti gli interventi edilizi che interessano i piani terra della "Città Antica e Isole", volti alla protezione dagli allagamenti, che vanno dall'imposizione del rispetto di altezze minime dal suolo degli impianti elettrici alla dotazione di paratie mobili e sistemi di pompaggio.

Questi aspetti vengono menzionati per sottolineare l'oggettiva maggiore complessità nell'implementazione degli interventi di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico nelle strutture e spazi dell'Ateneo posti nel centro storico.

Paradossalmente la "storicità" di molti edifici e strutture del centro storico e la loro collocazione nel particolare ambiente lagunare, li espone ad un deterioramento più intenso e a rischi maggiori. In questa sede, anche in relazione ai trend climatici evidenziati nella sezione precedente, non si può evitare di menzionare il fenomeno delle "acque alte".

Le acque alte sono un fenomeno naturale ordinario che consiste in picchi di alta marea che, vista la scarsa elevazione del suolo rispetto al livello di mare, interessano

¹⁴ <https://www.comune.venezia.it/it/content/superfici-amministrative>

principalmente la città insulare solitamente in autunno e in inverno, con maggiore probabilità tra novembre e dicembre.

Nel corso degli ultimi 150 anni questi episodi hanno mostrato un aumento in frequenza e intensità. Secondo i dati del Centro Previsioni e Segnalazione Maree del Comune di Venezia tra il 1870 e il 1949 sono stati censiti 30 eventi di alta marea superiore ai 110 centimetri, mentre solo nel periodo 2010-2019 ne sono stati rilevati 76. Per quanto riguarda le maree oltre i 140 cm, i dati registrano 9 episodi in oltre 120 anni, mentre dal 2000 ad oggi questi sono stati 11. Gli eventi più gravi sono stati: quello del 4 novembre 1966 che ha fatto registrare +194 cm e quello del 12 novembre 2019 con un picco a +187 cm.¹⁵

Nel corso del tempo Venezia ha cercato di proteggersi con una serie di difese artificiali: argini, dighe, murazzi, sollevamento della rete delle acque basse e della pavimentazione, impermeabilizzazione degli edifici, passerelle mobili, sistemi di allerta e, in funzionamento seppur ancora sperimentale dal 2020, con un sistema di dighe mobili alle bocche di porto: il M.O.S.E. (MODulo Sperimentale Elettromeccanico)¹⁶.

Discorso diverso invece riguarda le strutture e gli spazi in terraferma, soprattutto quelle più nuove o addirittura in costruzione che presentano un potenziale maggiore di adeguamento agli stressor climatici e al contenimento dell'impronta carbonica.

¹⁵ Si evidenzia che le due misure non sono direttamente confrontabili a causa la subsidenza intervenuta dal 1966 al 2019. La marea del '66 corrisponderebbe oggi ad un picco a +210 cm.

¹⁶ <https://www.mosevenezia.eu/>

2.2 L'Ateneo

L'Università Ca' Foscari Venezia, nata nel 1868 come Scuola Superiore di Commercio, è oggi un'università pubblica di medie dimensioni. Nell'a.a. 2020/21 contava 22.861¹⁷ studenti/esse iscritti/e e circa 1.300 unità di personale (docente, tecnico-amministrativo e CEL)¹⁸. Svolge le sue attività in oltre 30 sedi dislocate all'interno del Comune di Venezia e nella città di Treviso, molto diverse tra loro per caratteristiche strutturali, destinazioni d'uso e vincoli. La maggior parte di esse si trova infatti nel centro storico di Venezia: si tratta spesso di edifici storici di epoche diverse, adattati negli anni alle necessità legate alla vita universitaria, nel pieno rispetto degli elementi storico-artistici, delle relative tutele edilizie e dei regolamenti in essere. A queste si aggiungono il Campus Scientifico di Via Torino, ubicato nella terraferma veneziana e recentemente ampliato con nuovi edifici, e quello di Treviso.

2.2.1 Le sedi dell'Ateneo

Nonostante la numerosità delle sedi, le quattro sedi principali dell'Ateneo - Campus Scientifico, Campus Economico, Malcanton-Marcorà e Palazzo Foscari - sono responsabili di circa l'80% dei consumi energetici (nel 2020 queste quattro sedi hanno realizzato l'82% del totale dei consumi elettrici e il 72% del totale dei consumi di gas), nonostante ricoprano una superficie di 57.968 m², pari al circa il 60% del totale dell'Ateneo.

Si segnala inoltre che nel prossimo triennio sono previsti ulteriori sviluppi edilizi, per completare gli spazi a disposizione dell'Ateneo; per questi si veda il Piano di Sviluppo edilizio 2022-24 approvato con delibera n. 175 – 2021 del CdA di Ateneo, il 05/11/2021.

Sede	superficie utile		consumi elettrici		consumi di gas		consumi di acqua	
	mq	% su totale	kWh	% su totale	Sm ³	% su totale	m ³	% su totale
Campus Scientifico (α, β, γ, δ, ζ, η*)	24.664	28%	4.322.697	52%	261.295	36%	13.811	17%
Campus Economico	16.294	18%	1.491.432	18%	176.782	24%	14.339	18%
Malcanton-Marcorà	8.852	10%	683.026	8%	0	-	3.154	4%
Ca' Foscari	8.158	9%	381.974	5%	87.679	12%	6.286	8%
Polo didattico San Basilio	2.913	3%	275.659	3%	22.159	3%	1.433	2%
altre sedi	27.411	31%	1.212.699	14%	186.319	25%	40.952	51%

* l'edificio Epsilon non è incluso perché nel 2020 non era ancora in funzione

Tabella 2: dettaglio dei consumi 2020 per le principali sedi. Fonte: Area Servizi Immobiliari e Acquisti

¹⁷ Fonte: Ufficio Controllo di Gestione - Area Pianificazione e Programmazione Strategica

¹⁸ Dato al 31/12/2020. Fonte: Ufficio Controllo di Gestione - Area Pianificazione e Programmazione Strategica

2.2.2 La componente studentesca

La popolazione dell'Ateneo è composta in maniera prevalente da studenti e studentesse iscritti/e all'offerta formativa istituzionale (corsi di laurea, corsi di laurea magistrale/specialistica, corsi di dottorato, master di primo e secondo livello) a cui si aggiunge un'altra quota di studenti/esse che frequentano l'università per durate inferiori, in quanto iscritti/e ai corsi singoli o aderenti ai programmi Erasmus incoming. Negli ultimi 6 anni (a.a. 2015/16 - a.a. 2020/21) la popolazione studentesca è cresciuta del 6%.; nell'a.a. 2020/21 gli/le iscritti/e erano 22.861, così suddivisi:

- 66% iscritti/e ai Corsi di Laurea (triennali);
- 29% iscritti/e ai Corsi di Laurea magistrali (e specialistici);
- 3% iscritti/e ai Master di primo e secondo livello;
- 2% iscritti/e ai Corsi di Dottorato.

Il numero di studenti/esse e la loro distribuzione rispetto al corso di studio è importante per determinare la frequenza con cui si recano nelle sedi - che incide sulle emissioni generate dalla mobilità - e la loro permanenza nelle stesse - che incide, seppure in modo non diretto, nei consumi dell'Ateneo.

Soprattutto in relazione al primo punto, risulta utile presentare la comunità studentesca anche per luogo di residenza, in quanto questo incide sul mezzo utilizzato per recarsi in Ateneo e quindi sulle emissioni indirette dell'Ateneo legate alla mobilità.

Di seguito si presentano il grafico relativo alla componente studentesca degli ultimi 6 anni (figura 2) e il grafico della provenienza geografica di studenti/esse per il 2020, ultimo anno disponibile (figura 2).

Studenti/esse iscritte/i

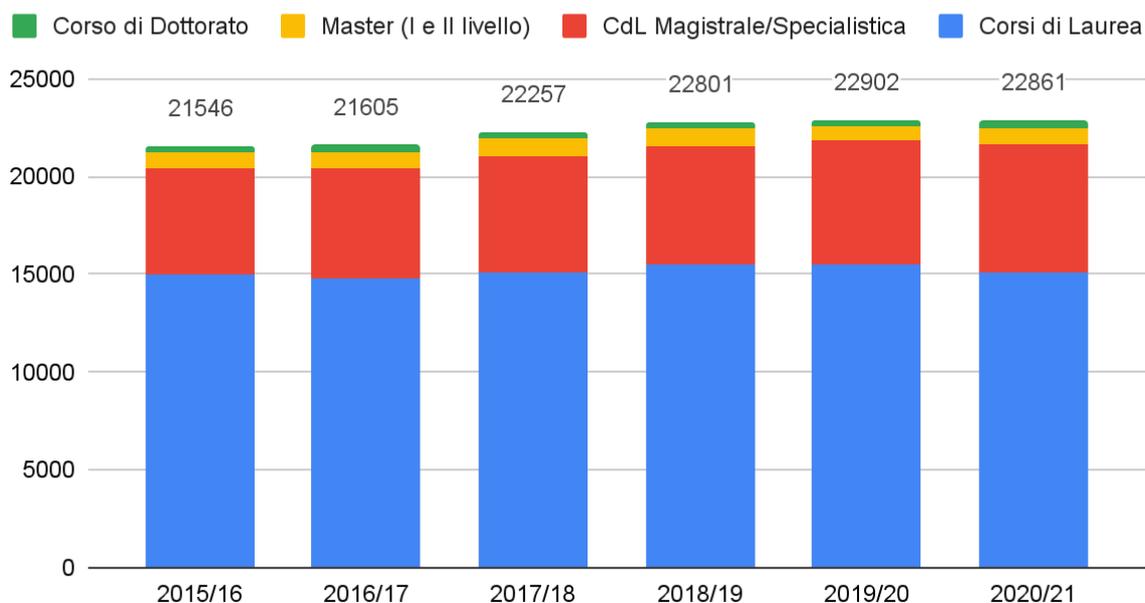


Figura 2: grafico sul numero di iscritti/e a CdL Triennali e Magistrali, PhD, Master di I e II livello

Studenti/esse iscritti/e per luogo di residenza (a.a. 2019/20)

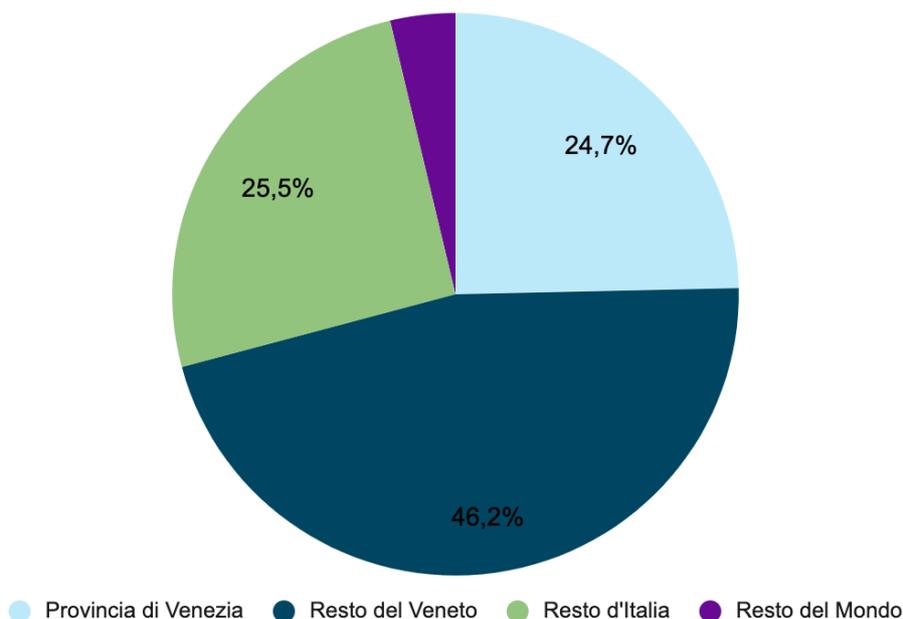


Figura 3: grafico sulla provenienza geografica di studenti/esse nell'a.a. 2019/20

2.2.3 Dettaglio del personale

Il personale dell'Ateneo nel 2020 contava 1.309 persone; gli ultimi cinque anni hanno visto un aumento del personale del 15% (variazione 2016-2020) con una curva di crescita che è rallentata negli ultimi anni.

All'interno della macrocategoria 'personale' rientrano diversi ruoli, ma possiamo suddividerla essenzialmente in tre gruppi: personale docente/di ricerca, esperti linguistici (CEL) e personale tecnico-amministrativo. Questi tre raggruppamenti sono significativi soprattutto in merito alla frequenza con cui le persone si recano nelle sedi e alla tipologia di attività che vi svolgono, che hanno impatti diversi a livello di emissioni. Come per studenti/esse sulla mobilità, influisce in modo particolare il luogo di residenza: nel 2020 quasi il 60% del personale risultava essere residente nella provincia di Venezia, il 24% proveniva invece dalla Regione del Veneto e solo il 15% dal resto d'Italia.

Di seguito si presentano il grafico relativo alla numerosità del personale degli ultimi 5 anni (figura 4) e il grafico della provenienza geografica del personale per il 2020, ultimo anno disponibile (figura 5).

PERSONALE

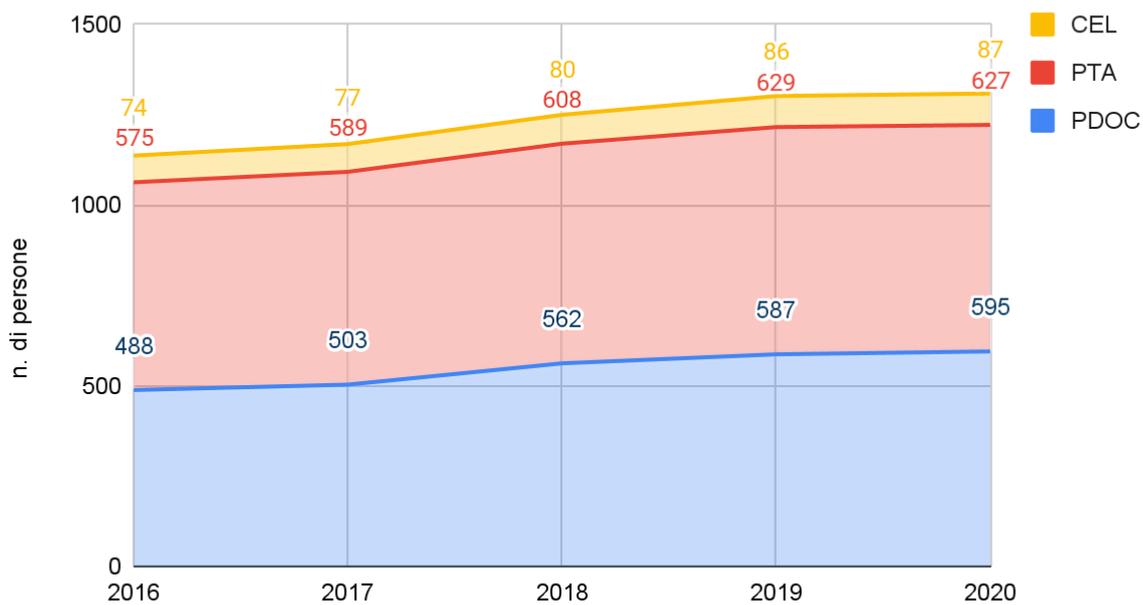


Figura 4: grafico sul numero di dipendenti di Ca' Foscari (PDOC, PTA, CEL)

Personale per luogo di residenza (al 31/12/2020)

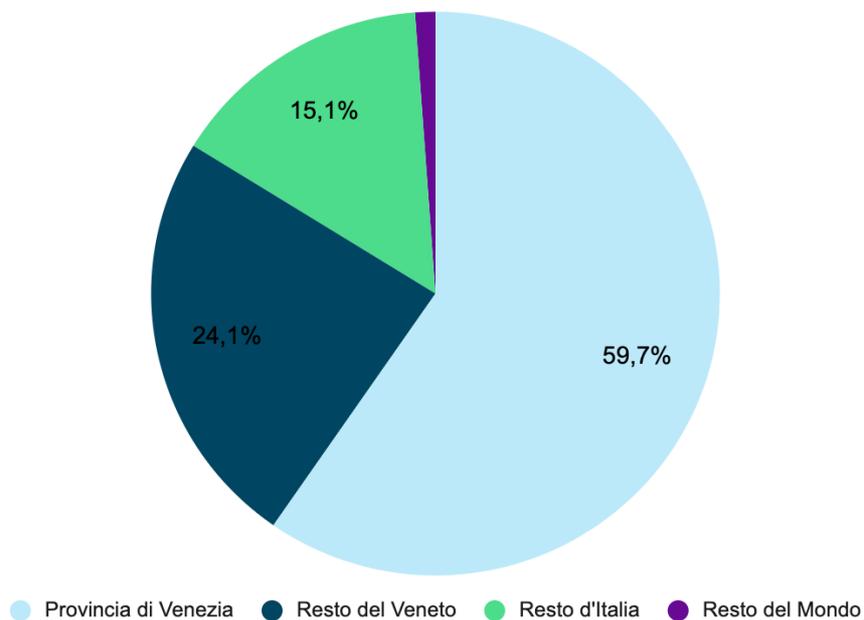


Figura 5: grafico sulla provenienza geografica del personale dell'Ateneo al 31/12/2020

2.3 Analisi dei rischi connessi ai cambiamenti climatici

L'analisi condotta nel capitolo 2.1.1 ha delineato l'evoluzione dei principali "pericoli" o "hazard" climatici caratterizzanti l'area del veneziano da qui ai prossimi 30 anni.

Riassumendo questi sono: un generalizzato aumento delle temperature medie sia estive che invernali, un cospicuo aumento degli episodi di caldo estremo/ondate di calore ed eventi siccitosi con riduzione delle precipitazioni nella stagione estiva, un intensificarsi degli eventi di precipitazione estrema soprattutto nel periodo invernale e l'innalzamento del livello del mare.

La tabella 3 associa a ciascuno di questi hazard una serie di impatti e danni potenziali che saranno pertanto di crescente rilevanza per l'Ateneo e nei confronti dei quali lo stesso dovrà attrezzarsi adeguando la programmazione degli interventi ordinari e straordinari.

Hazard Climatico	Impatto	Danno potenziale
Aumento temperature e più frequenti e prolungati eventi di caldo estremo nel periodo estivo	Maggiore stress sulle infrastrutture fisiche	Rotture, deperimento più rapido dei materiali.
	Elevate temperature all'interno degli edifici	Discomfort e stress termico per le persone. Rischi per la salute soprattutto se le ridotte precipitazioni ed elevate temperature interagiscono con una bassa qualità dell'aria.
	Possibili interruzioni nella fornitura di corrente elettrica causa black out per sovraccarico della rete da picchi di domanda per raffrescamento	Interruzione nell'attività lavorativa. Perdita di materiale deperibile.
Aumento precipitazioni nel periodo invernale e intensificarsi degli episodi di precipitazione estrema durante il periodo invernale ed estivo	Maggiore stress meccanico per l'infrastruttura fisica	Rischio instabilità strutturale, ridotta integrità delle strutture esterne, loro maggior deperimento.
	Maggiore rischio infiltrazioni	Danneggiamento materiali interni ed esterni

Hazard Climatico	Impatto	Danno potenziale
	Maggiore stress e rischio sovraccarico per il sistema scolante e fognario	Possibili episodi di collasso del sistema e tracimazione. Contaminazione.
	Maggior rischio allagamenti e "alluvioni urbane" trasmesse da aree impermeabili adiacenti	Danni alle fondamenta e ai piani terra degli edifici, deperimento dei materiali. Rischio fisico per le persone.
Innalzamento del livello del mare	Più frequenti e intensi episodi di allagamento da marea elevata (acqua alta)	Danni alle fondamenta e ai piani terra degli edifici, deperimento dei materiali. Difficoltà logistiche nel condurre la normale attività lavorativa.

Tabella 3: Relazioni tra hazard climatici rilevanti per l'area del veneziano, impatti e danni potenziali

2.4 L'impronta di carbonio dell'Ateneo

Ca' Foscari si occupa della gestione delle emissioni dal 2011; dal 2017 fa parte del GdL RUS sui Cambiamenti Climatici che permette di condividere metodologie di raccolta dati e calcolo delle emissioni, al fine di rendere i risultati più congrui rispetto alle peculiarità italiane e maggiormente confrontabili tra Atenei simili.

Ca' Foscari ha calcolato la propria impronta a partire dall'anno 2009 grazie al progetto pilota Carbon Management, che è stato cofinanziato dal MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare [ora Ministero della Transizione Ecologica ndr] dal 2010 al 2013. Negli ultimi cinque anni l'Ateneo, appoggiandosi al know-how dello spin-off GreenDecision srl, ha rivisto le modalità e le fonti del calcolo, contribuendo a redigere le "Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli Atenei italiani¹⁹" del GdL RUS. Questo ha permesso all'Ateneo di perfezionare la valutazione della propria impronta di carbonio e di usarla quale base per definire le strategie di riduzione delle emissioni di carbonio.

Di seguito si propongono le impronte carboniche dell'Ateneo nell'ultimo quinquennio; si tenga conto che il 2016, in quanto primo anno di calcolo con la metodologia aggiornata, non è totalmente comparabile con gli anni successivi²⁰. L'ultimo anno disponibile è il 2020, tuttavia, trattandosi di un anno anomalo a seguito della gestione della pandemia da COVID-19, si è preferito considerare i dati dell'anno 2019 come baseline. Di seguito quindi l'anno 2019 viene presentato nel dettaglio.

¹⁹ Le linee guida sono disponibili sulla pagina del GdL Cambiamenti Climatici, all'interno del sito della RUS

https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti_climatici/White_paper_GdLCC_linee_guida_inventari.pdf

²⁰ La scelta è in linea con quanto indicato dalle "Linee guida per la redazione dei piani di mitigazione delle emissioni di CO2 degli atenei": [...] Nel definire la Baseline è necessario scartare eventuali anni anomali, dove l'Ateneo non abbia potuto operare e svolgere le proprie attività secondo consuetudine o dove si sia verificata una indisponibilità anche parziale dei dati.

https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti_climatici/020_linee_guida_per_la_redazione_dei_piani_di_mitigazione.pdf

Fonte di Emissione	Emissioni di Gas Serra (tCO ₂ eq)				
	2016	2017	2018	2019	2020
AMBITO 1: Emissioni dirette dell'Università	1786	1724	1387	1519	1460
Consumo di gas naturale	1650	1699	1372	1501	1448
Perdite di refrigeranti	128	escluse	escluse	escluse	escluse
Consumo di carburante - veicoli in uso all'Università	8	25	15	18	12
AMBITO 2: Emissioni indirette dall'uso di energia elettrica acquistata, vapore, riscaldamento e raffreddamento	3891	3758	3656	3263	2284
Consumo di energia elettrica	3891	3758	3656	3263	2284
AMBITO 3: Emissioni Indirette Upstream	298	274	2	5	3
Materiali di input	escluse	escluse	2	5	3
Perdite T&D	58	include	include	include	include
Gas Naturale fuggitivo	240	274	escluse	escluse	escluse
AMBITO 3: Emissioni Indirette Downstream	10147	6939	6972	7235	1990
Gestione dei rifiuti	escluse	escluse	2	4	2
Missioni	1244	598	674	747	114
Mobilità personale strutturato	490	392	359	444	127
Mobilità personale non strutturato	escluse	escluse	395	137	46
Mobilità studentesca	6872	5274	5035	5295	1039
Mobilità studenti/esse internazionali	1541	675	507	608	662
TOTALE:	16122	12695	12017	12022	5737

Tabella 4: impronta di carbonio dell'Ateneo, serie storica 2016-2020

Impronta di carbonio di Ca' Foscari - serie storica

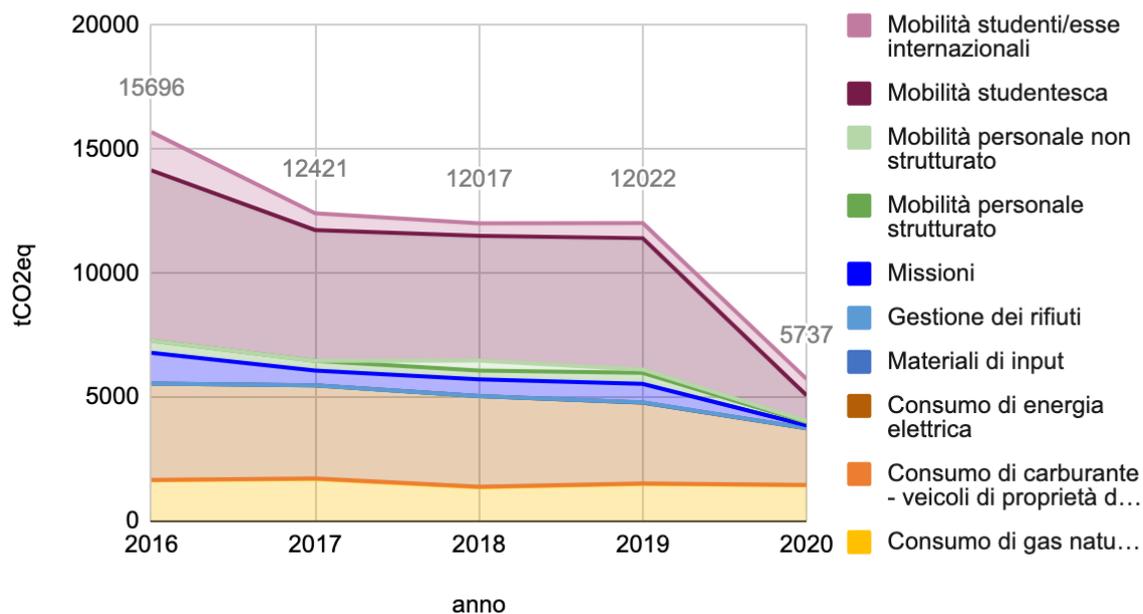


Figura 6: rappresentazione della serie storia dell'impronta di carbonio, suddivisa per le principali fonti di emissione

2.4.1 Baseline anno 2019

Impronta di carbonio 2019 - dettaglio

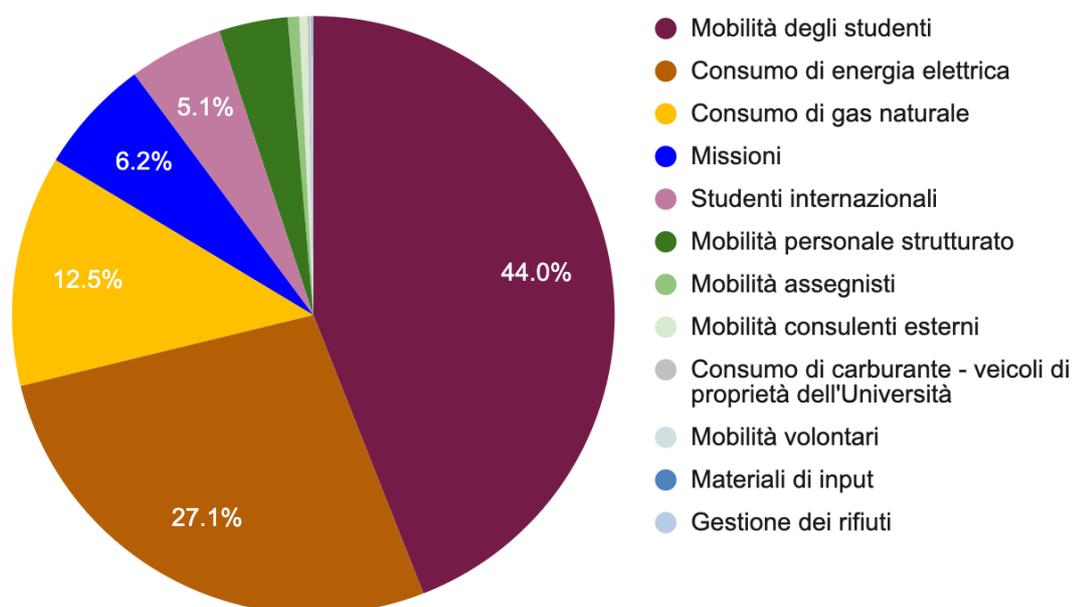


Figura 7: dettaglio della composizione dell'impronta di carbonio per fonte di emissione - anno baseline

Fonte di Emissione	2019 (tCO ₂ eq)	% su totale
AMBITO 1: Emissioni dirette dell'Università	1.519	12,64%
Consumo di gas naturale	1.501	12,49%
Consumo di carburante - veicoli in uso all'Università	18	0,15%
AMBITO 2: Emissioni indirette dall'uso di energia elettrica acquistata, vapore, riscaldamento e raffreddamento	3.263	27,14%
Consumo di energia elettrica	3.263	27,14%
AMBITO 3: Emissioni Indirette Upstream	5	0,04%
Materiali di input	5	0,04%
AMBITO 3: Emissioni Indirette Downstream	7.235	60,18%
Gestione dei rifiuti	4	0,03%
Missioni	747	6,21%
Mobilità personale strutturato	444	3,69%
Mobilità assegnisti	73	0,61%
Mobilità volontari	10	0,08%
Mobilità consulenti esterni	54	0,45%
Mobilità studentesca	5.295	44,04%
Studenti/esse internazionali	608	5,06%
TOTALE	12.022	100,00%

Tabella 5: dettaglio della composizione dell'impronta di carbonio per fonte di emissione - anno baseline

Come risulta evidente dall'analisi della baseline, le principali fonti di emissione per l'Ateneo sono:

- emissioni indirette generate dagli spostamenti casa-università di studenti e studentesse (44% del totale);
- il consumo di energia elettrica (27% del totale);
- il consumo di gas naturale (12% del totale).

A seguire troviamo altre due voci ascrivibili all'area della mobilità, ossia le missioni (trasferte) del personale dell'Ateneo (6% del totale) e la mobilità di studenti/esse internazionali (5% del totale), dove per ciascuno/a viene considerato un viaggio A/R dal Paese d'origine.

Infine si ritiene utile segnalare che a seguito della messa in funzione di nuovi edifici (Epsilon presso il Campus Scientifico e la Residenza studentesca presso il Campus Economico), si verificheranno significativi aumenti delle emissioni degli ambiti 1 e 2 a partire dall'impronta di carbonio dell'anno 2022.

TERZA PARTE

Azioni di mitigazione e adattamento

Le azioni di mitigazione e adattamento vengono presentate di seguito in modo sintetico e successivamente nel dettaglio, definendo per ciascuna gli elementi ritenuti utili per definire nel dettaglio il piano di azione.

AREA	AZIONE	PRIORITÀ	COMPLESSITÀ	Impatto sulla MITIGAZIONE	Impatto sull' ADATTAMENTO	STRUTTURA Responsabile
Edifici e attrezzature	Creazione di un sistema di monitoraggio e raccolta centralizzata dei dati di consumo e gestione degli edifici	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti
Edifici e attrezzature	Ridefinizione degli obiettivi nei partenariati di gestione pubblico privato (PPP)	ALTO	BASSO	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto del comitato PMA
Edifici e attrezzature	Definizione di aree prioritarie di intervento per il contenimento delle emissioni	ALTO	ALTO	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto del comitato PMA
Edifici e attrezzature	Valutazione di strategie per l'utilizzo di energia elettrica da fonti rinnovabili	ALTO	BASSO	ALTO	BASSO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto del comitato PMA
Edifici e attrezzature	Valutazione di sistemi energeticamente efficienti per il supporto al raffrescamento estivo	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto del comitato PMA
Edifici e attrezzature	Miglioramento del sistema di controllo della temperatura per tenere conto della presenza o meno dell'utente	ALTO	MEDIO	ALTO	BASSO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti
Altri spazi	Analisi conoscitiva riguardo la capacità di assorbimento della CO ₂ fornita dagli spazi verdi dell'Ateneo	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto dell'Uff. Sostenibilità. Potrebbe essere oggetto di tesi di laurea

AREA	AZIONE	PRIORITÀ	COMPLESSITÀ	Impatto sulla MITIGAZIONE	Impatto sull'ADATTAMENTO	STRUTTURA Responsabile
Altri spazi	Piano ampliamento/adequamento aree verdi agli stressor climatici futuri	ALTO	MEDIO	BASSO	ALTO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti e DIRGEN - Ufficio Prevenzione e Protezione Rischi
Altri spazi	Implementazione delle misure e azioni contenute nel piano aree verdi	ALTO	MEDIO	BASSO	ALTO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti
Materiali	Ulteriore riduzione della produzione di rifiuti	ALTO	MEDIO	BASSO	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto dell'Uff. Sostenibilità
Materiali	Miglioramento nella raccolta differenziata dei rifiuti	ALTO	MEDIO	BASSO	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto dell'Uff. Sostenibilità
Materiali	Migliorare il monitoraggio sul fine vita dei rifiuti	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti e Area Servizi Informatici e Telecomunicazioni
Materiali	Donazione di apparecchiature elettroniche e arredi	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti, Area Servizi Informatici e Telecomunicazioni, Area Bilancio e Finanza. Con il supporto dell'ufficio Sostenibilità
Materiali	Raccolta di informazioni puntuali sui consumi di acqua potabile/non potabile per il calcolo dell'impronta idrica dell'ateneo	ALTO	MEDIO	NO	SI, non quantificabile	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con il supporto dell'ufficio Sostenibilità
Materiali	Valutazione della possibilità di raccolta e utilizzo dell'acqua piovana	MEDIO	MEDIO	NO	SI, non quantificabile	Area Servizi Immobiliari e Acquisti con supporto del comitato PMA
Mobilità	Azione conoscitiva atta a stimare con maggior precisione il	ALTO	MEDIO	SI, non quantificabile	NO	ARU - Mobility manager con il supporto del comitato PMA e dell'ufficio

AREA	AZIONE	PRIORITÀ	COMPLESSITÀ	Impatto sulla MITIGAZIONE	Impatto sull'ADATTAMENTO	STRUTTURA Responsabile
	potenziale costi - efficacia - benefici delle diverse misure per la riduzione delle emissioni da mobilità per l'ateneo					Sostenibilità Potrebbe essere oggetto di tesi di laurea
Mobilità	Attivazione di procedure che consentano l'offset delle emissioni da missioni	ALTO	BASSO	BASSO	NO	Area Bilancio e Finanza, Area Affari Istituzionali. Con il supporto dell'Ufficio Sostenibilità
Mobilità	Attivazione di convenzioni con le principali società di sharing mobility per autovetture, biciclette e monopattini atte ad incentivare un utilizzo più efficiente dell'automobile e contemporaneamente promuovere l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi all'automobile privata	MEDIO	MEDIO	BASSO	NO	ARU - Mobility manager con il supporto dell'ufficio Sostenibilità
Mobilità	Attivazione convenzione con le aziende di trasporto pubblico locale per abbonamenti a tariffe agevolate per gli studenti	MEDIO	MEDIO	BASSO	NO	ARU - Mobility manager, Area Didattica e Servizi agli Studenti
Mobilità	Potenziamento dell'infrastruttura di ricarica e passaggio alla mobilità elettrica per i mezzi di trasporto acqueo usati dall'ateneo	BASSO	MEDIO	BASSO	NO	Area Servizi Immobiliari e Acquisti e ARU - Mobility manager
Altro/ Awareness	Creazione di un premio di tesi sui temi del cambiamento climatico che abbia Ca' Foscari come caso studio	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Area Didattica e Servizi agli Studenti e Dipartimenti Con il supporto dell'Ufficio Sostenibilità
Altro/ Awareness	Valorizzazione dei seminari periodici aperti alla cittadinanza sui temi della mitigazione e dell'adattamento ai CC	MEDIO	MEDIO	NO	SI, non quantificabile	Area Comunicazione e Promozione Istituzionale e Culturale e Dipartimenti Con il supporto dell'Ufficio Sostenibilità

AREA	AZIONE	PRIORITÀ	COMPLESSITÀ	Impatto sulla MITIGAZIONE	Impatto sull' ADATTAMENTO	STRUTTURA Responsabile
Altro/ Awareness	Creazione di un gruppo di studenti/esse e personale "task force dei cambiamenti climatici" che segnalino sprechi nelle sedi e abbiano un filo diretto con i referenti di sede	MEDIO	MEDIO	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Area Didattica e Servizi agli Studenti Area Risorse Umane Area Servizi Immobiliari e Acquisti. Con il supporto dell'Ufficio Sostenibilità
Altro/ Awareness	Campagna di comunicazione all'interno delle sedi per informare sull'impatto delle proprie azioni	ALTA	MEDIO	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Uff. Sostenibilità e Area Comunicazione e Promozione Istituzionale e Culturale
Altro/ Awareness	Attività di coinvolgimento della comunità cafoscarina sull'impatto delle proprie azioni	MEDIO	BASSA	SI, non quantificabile	SI, non quantificabile	Uff. Sostenibilità e Area Comunicazione e Promozione Istituzionale e Culturale
Altro/ Awareness	Linee guida per la gestione dei principali eventi atmosferici estremi (cfr gestione del rischio)	MEDIO	MEDIO	NO	SI	DIRGEN - Ufficio Prevenzione e Protezione Rischi

Dettaglio delle azioni

3.1 Edifici e attrezzature

Analizzando i risultati dell'impronta carbonica relativi al 2019, si evince a pieno l'importanza strategica che gli edifici ricoprono all'interno di questo piano. Sommando le voci "consumo di energia elettrica" e "consumo di gas naturale", entrambi ascrivibili agli edifici, si ottiene un'impronta di carbonio paragonabile a quella per la mobilità di studenti/esse (singolo elemento di maggiore importanza nella lista). Vi è però una differenza sostanziale fra le voci ascrivibili agli edifici e quella della mobilità studentesca: le emissioni connesse agli edifici sono diretta responsabilità delle scelte di Ateneo mentre la mobilità di studenti e studentesse è scarsamente influenzabile da parte di Ca' Foscari.

Altro punto chiave inerente il comparto edilizio di Ateneo è la parte adattamento. Il contesto climatico in cui si opera è sfavorevole dal punto di vista sistema/impianto e non vi è una netta caratterizzazione "heating-dominated" o "cooling-dominated" che possa far propendere per soluzioni chiaramente connotate in un senso o nell'altro. Abbiamo invece la necessità di agire in entrambe le direzioni con risultati talvolta controproducenti. In particolare, troppo spesso "riduzione dei consumi" è significato solo isolamento per il contenimento dei costi in riscaldamento²¹. In questo modo si aggravano i consumi estivi e si agisce in modo contrario a logiche di adattamento. Quello che è emerso da una prima analisi sulla riduzione delle emissioni e adattamento degli edifici di Ca' Foscari è la necessità di raccogliere più informazioni e studiare il problema in modo più dettagliato e mirato. In tal senso si muovono buona parte delle proposte in questa sezione. Infatti, per la componente edilizia, questo piano non ha l'intento di dettare delle linee "risolutive" ma bensì preparatorie per favorire future azioni più informate e di conseguenza efficaci.

Ultimo punto di questa introduzione, di certo non per importanza, riguarda il complesso di relazioni e attori che agiscono nella manutenzione, gestione, e controllo degli edifici di Ca' Foscari. Se da un lato l'interazione con soggetti privati sgrava l'Ateneo dall'implementazione di complesse azioni che richiedono expertise tecniche, ivi incluse quelle mirate alla riduzione dei costi, dall'altro rende pressoché impossibili le iniziative mirate al contenimento dei consumi. Un esempio in tal senso sono i setpoint di riscaldamento e raffrescamento e le strategie di controllo. La messa a punto dei setpoint di temperatura e una loro corretta pianificazione in funzione dell'utilizzo dell'edificio sono considerati "low-hanging fruits" negli interventi per la riduzione dei consumi. Tali interventi, nell'attuale regime di gestione sono pressoché impossibili. Sarà quindi necessario ridefinire i rapporti tra Ateneo e aziende private nella gestione degli edifici proponendo obiettivi in fase di gara che siano in linea con le ambizioni di decarbonizzazione di Ca' Foscari.

Infine occorre prestare particolare attenzione alle attività di manutenzione ordinaria degli impianti, che deve essere svolta in modo efficiente e capillare, in quanto costituisce il primo elemento di riduzione di sprechi ed impatti ambientali. In questo senso va anche attivata una revisione ragionata di tutte quelle prassi che hanno impatti ambientali al fine di valutare l'effettiva necessità a fronte dei benefici attesi.

²¹ Murano G., Ballarini I., Dirutigliano D., Primo E., Corrado V. The significant imbalance of nZEB energy need for heating and cooling in Italian climatic zones, Energy Procedia, Volume 126, 2017

3.1.1 Mitigazione

Creazione di un sistema di monitoraggio e raccolta centralizzata dei dati di consumo e gestione degli edifici

Le informazioni inerenti gli edifici raramente hanno una granularità (temporale e di tipologia di consumo) sufficiente a intraprendere un'analisi mirata al contenimento dei consumi o alla prioritizzazione di interventi di efficientamento. Si ritiene sia indispensabile l'implementazione di uno strumento per la raccolta e la gestione delle informazioni da tutti gli edifici di Ca' Foscari, e ove necessario, prevedere anche l'installazione di dispositivi per il monitoraggio aggiuntivi rispetto agli esistenti.²² Questo intervento, seppur non impattando direttamente i consumi, permette di creare un corpo di informazioni organico ed ordinato indispensabile per la pianificazione di interventi di contenimento delle emissioni e per la valutazione dell'impatto degli stessi. Il tempo e il costo necessario per la realizzazione di tale misura è difficilmente prevedibile. Un'azione per gradi, che parta da edifici più recenti e informatizzati come quelli del Campus Scientifico, è preferibile. Lo scopo sarà poi quello di estendere lo strumento a tutti gli edifici dell'Ateneo.

Attività prevista dal piano edilizio	Attivazione del Sistema HUBGRADE Veolia per monitoraggio consumi Energia Elettrica e GAS. Fase attuale: primo utilizzo del sistema - apprendimento			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
sedi SIE3	Servizio compreso nel contratto di Manutenzione e fornitura Vettori energetici SIE3	Piattaforma fornita dall'Appaltatore ON	Redazione di report di analisi dei risultati per ricerca possibilità di ottimizzazioni	entro il 2023
Note	Ad inizio 2023 verranno valutati e validati i dati 2022 mediante cfrt tra dati da Hubgrade e dati da letture in campo. I Dati registrati si riferiscono solo ai POD e/o PDR mentre andrebbero ulteriormente monitorati i sotto-consumi più significativi (>10%)			

Ridefinizione degli obiettivi nei partenariati di gestione pubblico privato (PPP)

A fronte di un compenso annuo i PPP generalmente garantiscono azioni di manutenzione e migliorie per il contenimento dei costi operativi degli edifici. Con questa azione si vuole spingere per l'inserimento di obiettivi di riduzione delle emissioni nei bandi di assegnazione dei PPP, in linea con un piano che porti al bilancio zero al 2050. Tali obiettivi verranno verificati grazie alla carbon footprint che viene redatta annualmente e ad indicatori definiti ad hoc. Similmente si può agire anche sugli EPC (Energy Performance Contract).

²² Sarebbe inoltre auspicabile che in futuro queste informazioni potessero essere rese disponibili in tempo reale agli utilizzatori delle strutture in modo da aumentarne la consapevolezza e promuovere comportamenti virtuosi.

Attività prevista dal piano edilizio	Efficientamento e/o sostituzione di impianti obsoleti con impianti più performanti e interventi su involucri per i 3 NZEB. Sono previsti nel PPP: <ul style="list-style-type: none"> - sistema telecontrollo/telegestione impianti. - illuminazione a LED delle sedi del Campus (Alfa Beta Gamma Delta Zeta, Sppr) - 3 edifici NZEB (consumo energetico Quasi zero): ZETA, SPPR ed ETA Fase attuale: definizione del disciplinare di gara. Sono in valutazione richieste di migliorie (quali ad esempio acquisto di energia verde).			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Ca' Bernardo, Ca' Dolfin, Ca' Foscari, Palazzo Cosulich, Palazzo Moro, Campus di S. Giobbe, S. Sebastiano, Campus Scientifico (Zeta, Eta, SPPR)	Importo da Quadro Economico 9.676 K€	Pubblicazione bando	Misura dell'effettivo risparmio conseguito	I lavori di riqualificazione energetica sono previsti nei primi 3 anni di attivazione del contratto (di durata complessiva 12 anni)

Definizione di aree prioritarie di intervento per il contenimento delle emissioni

Questa attività sarà supportata da un lavoro di modellazione energetica e sarà preparatoria ad azioni di retrofit vere e proprie, fornendo indicazioni su come più efficacemente approcciare un percorso di rinnovamento edilizio dell'Ateneo. L'intento è quello di fare un passo oltre al concetto di "best value for price" o riduzione della spesa, in una nuova ottica di "reduced emission for price". Si ritiene interessante una focalizzazione delle attività di analisi sul Campus Scientifico. L'intento è quello di quantificare gli sforzi necessari ad avere un campus ad emissioni zero. Un NZECampus, oltre all'importante impatto ambientale, porterebbe con sé un sicuro impatto mediatico.

Attività prevista dal piano edilizio	Sostituzione dei sistemi di illuminazione di interni e delle pertinenze esterne con sistemi efficienti di illuminazione Fase attuale: progetto.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Ca' Foscari Ca' Dolfin Saoneria Ca' Bottacin Frescada Ca' Dalla Zorza Ca' Dalla Zorza Fondazione Rio Nuovo Ca' Bernardo Ca' Bembo Ca' Cappello	Importo da Quadro Economico 575 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Riduzione dei consumi elettrici da illuminazione	I tempi di intervento verranno stabiliti al termine della progettazione

Palazzo Malcanton Marcorà San Sebastiano Santa Marta Auditorium S. Margherita San Giobbe Ca' Foscari Zattere CFZ Uffici Palazzo Cosulich Palazzo Moro				
Note	Gli importi del QEG andranno rivisti in esito ai sopralluoghi. Si ritiene plausibile l'avvio dei lavori per metà 2023			

Attività prevista dal piano edilizio	Sostituzione/miglioramento della trasmittanza degli infissi. Fase attuale: valutazione di tipi di interventi attuabili (es sostituzione/restauro...) e delle sedi sulle quali intervenire.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Varie sedi (da rilevare)	915 K€ sedi varie + 210 K€ Ca' Cappello	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Riduzione delle dispersioni di energia / miglioramento del comfort interno	I tempi di intervento verranno stabiliti al termine della progettazione
Note	Avvio interventi fine 2023/inizio 2024			

Attività prevista dal piano edilizio	Realizzazione di un nuovo edificio NZEB (consumo energetico Quasi zero), Impianto Fotovoltaico 20 kWp – rispetto dei CAM, dichiarazione DNSH (nessun danno significativo all'ambiente). Fase attuale: progettazione definitiva completata; in attesa di autorizzazioni.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede Campus di Mestre - Edificio Polifunzionale	6.200 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	consumi energetici nulli o negativi / comfort	fine lavori entro il 2025

Attività prevista dal piano edilizio	Recupero edilizio di un Complesso esistente, riqualificazione energetica fino alla Classe A, climatizzazione a Pompa di Calore (no combustione GAS), recupero acque depurate per irrigazione area verde, dichiarazione DNSH (nessun danno significativo all'ambiente come specificato nella tassonomia per finanza sostenibile) Fase attuale: progetto definitivo, in corso di finanziamento PNRR.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Lido - Residenza Ex caserma Pepe	32.437 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Utilizzo del complesso / utilità della residenza	fine lavori entro il 2025

Attività prevista dal piano edilizio	Edificio progettato con accorgimenti per riduzione consumi energetici, riutilizzo acqua meteorica per scopi non potabili (sciacquoni WC) contenimento consumi acqua- teleriscaldamento da trigenerazione, impianto FV 21,4 kWp, rilevazione di presenze in stanza per spegnimento impianti illuminazione e climatizzazione, regolazione automatica del flusso luminoso in funzione della luminosità esterna. Fase attuale: lavori in corso di ultimazione.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede Campus di Mestre - Residenza	15.760 K€	Messa in funzione dell'edificio	Verifica dei consumi energetici di progetto e comfort	entro il 2023

Attività prevista dal piano edilizio	Il progetto di recupero edilizio dell'edificio (ora dismesso) seguendo indicazioni per un'alta efficienza energetica per gli edifici esistenti, prevede l'installazione di impianti altamente performanti, con MS-Building Management System-BACS su pompa di calore e terminali e nuovi infissi. Fase attuale: gara di appalto.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede di San Basilio Magazzino 4	13.100 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Utilizzo del complesso / utilità della sede	entro il 2025

Attività prevista dal piano edilizio	Progetto di recupero di sede non utilizzata - interventi che perseguono alta efficienza energetica dell'edificio, con nuovi infissi e impianti altamente performanti e sistema MS Building management. Fase attuale: progettazione definitiva per approvazione enti.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede di San Tomà	3.350 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Consumi energetici e comfort utilizzatori	entro il 2025

Valutazione di strategie per l'utilizzo di energia elettrica da fonti rinnovabili

Si ritiene indispensabile analizzare il tema delle rinnovabili in loco, ove possibile (Campus Scientifico), o non in loco (centro storico) rivolgendosi a fornitori di energia da fonti rinnovabili. Questa pratica porterebbe ad un taglio veloce e diretto delle emissioni a fronte di diverse forme di investimento da valutare.

Attività prevista dal piano edilizio	Avvio dell'impianto di trigenerazione a servizio degli edifici: - Produzione energia elettrica: potenza 376 kWe - Produzione termica: potenza 520 kWt - Produzione frigorifera: potenza 409 kWf ESISTENTE: Generatori calore: Potenza =3x 2040 kWt; Gruppi frigo ad assorbimento= 3x2000 kWf Fase attuale: ultimato; in corso pratiche per l'avvio dell'impianto.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Campus di Mestre - Trigenerazione	1.200 K€	Avvio dell'impianto	Produzione di energia / differenza di energia consumata rispetto a situazione precedente	entrata in funzione prevista entro il 2023
Note	Attualmente in fase finale del percorso autorizzativo: richiesta Agenzia Dogane (60-90gg)			

Attività prevista dal piano edilizio	Isolamento di parte della copertura e realizzazione di impianto fotovoltaico P=70 kWh. Fase Attuale: esecuzione			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Campus di Mestre - Edificio ZETA	490 K€	Gara esperita/ lavori in corso	Produzione di energia / differenza di energia consumata rispetto a situazione precedente	entro il 2023

3.1.2 Adattamento

Valutazione di sistemi energeticamente efficienti per il supporto al raffrescamento estivo

L'utilizzo di ventilatori è ormai riconosciuto dalla comunità scientifica come il sistema energeticamente più efficiente per il raffrescamento estivo. Questa tecnologia, spesso sottovalutata, ha un doppio vantaggio:

- i) Contenere i consumi estivi posticipando l'entrata in funzione del condizionamento grazie ad uno shift del setpoint;
- ii) funzionare in concerto con il sistema di raffrescamento per dare un ulteriore boost nel caso di ondate di calore.

L'implementazione di sistemi per il movimento dell'aria, in uffici e aule, coordinato con il funzionamento del condizionamento estivo rappresenterebbe una sicura strategia per la riduzione dei consumi estivi e per fronteggiare ondate di calore senza compromettere i consumi.

È di sicuro interesse valutare l'implementazione di sistemi per la movimentazione dell'aria in piccoli casi pilota all'interno del Campus Scientifico (un piano di un edificio adibito ad uffici e un'aula) al fine di verificarne l'efficacia in vista di un più massiccio rollout.

Attività prevista dal piano edilizio	Nuovo impianto di climatizzazione estivo-invernale del tipo ad espansione diretta (Tipo VRV) composto da unità motocondensanti esterne a ciclo reversibile (pompa di calore) ed unità interne a parete e pensili. Integrato con interventi su involucro: sostituzione serramenti. Fase attuale: lavori in corso.			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede Ca' Cappello	1.540 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Consumi energetici e comfort utilizzatori rispetto alla situazione precedente	entro il 2023

Attività prevista dal piano edilizio	Nuovo impianto di condizionamento integrazione dell'impianto termico esistente con pompa di calore. Implementazione MS-Building Management System-BACS su pompa di calore e terminali allo scopo di aumentare il comfort ambientale e ridurre i consumi energetici, in relazione al profilo di utilizzo dei locali stessi. Fase attuale: lavori in corso			
Sedi oggetto dell'intervento	Costi economici	Indicatori di OUTPUT	Indicatori di OUTCOME	Tempistiche
Sede di Ca' Bembo	1.693 K€	Pubblicazione di un bando per l'esecuzione dei lavori	Consumi energetici e comfort utilizzatori rispetto alla situazione precedente	entro il 2023

3.2 Altri spazi

Di seguito si propongono alcune considerazioni riguardo gli “altri spazi” che si concentrano sugli spazi aperti comuni di competenza dell’Ateneo con particolare attenzione alla disponibilità di aree verdi.

Prima ancora che in chiave di mitigazione e adattamento agli stressor climatici, tali spazi hanno un’importante valenza aggregativa e identitaria particolarmente sentita dalla componente studentesca, ma non solo, più volte sottolineata anche durante le assemblee consiliari. Sono pertanto elementi produttori di benessere immateriale, ma tangibile, attraverso la facilitazione delle relazioni, dell’interscambio, la piacevolezza dello “stare in un luogo”, che costituiscono importante sostegno all’apprendimento, predispongono all’acquisizione delle conoscenze e all’avanzamento delle stesse alla base della missione universitaria.

L’Ateneo già dispone di un’accurata mappatura delle sue aree verdi. Questo è buon punto di partenza per implementare le due azioni che si ritengono particolarmente rilevanti, descritte sotto.

3.2.1 Mitigazione

Valutazione dell’attuale capacità di assorbimento e stoccaggio della CO₂ delle aree verdi attualmente presenti

Questa azione conoscitiva può validamente costituire parte di una tesi di laurea o comunque può essere svolta sfruttando competenze interne all’Ateneo.

3.2.2 Adattamento (e mitigazione)

Stesura ed implementazione di un “piano di Ateneo per mitigazione e adattamento verde”

Tale piano mira a valutare la possibilità di espandere e/o modificare la struttura delle aree verdi soprattutto per aumentare la copertura e la capacità di ombreggiatura degli spazi esterni comuni al fine di:

- migliorare il comfort termico esterno e ridurre l’effetto isola di calore,
- ridurre in modo naturale la capacità riflettente degli spazi esterni,
- aumentare per quanto possibile la permeabilità dei suoli riducendo così l’effetto “inondazione urbana” o episodi di allagamento,
- aumentare la capacità di assorbimento della CO₂ (cfr. azione precedente).

Ad una prima ricognizione, appare che potenziale/opportunità per miglioramenti in questa direzione ci sia soprattutto nell’area del Campus Scientifico.

Pur in mancanza al momento di informazioni più puntuali sembra opportuno suggerire di aumentare le zone d’ombra tramite copertura verde sia attraverso alberatura che attraverso tettoie a copertura verde o in materiale naturale, che inoltre aumentino gli spazi di seduta “coperti” a disposizione di studenti e studentesse. Le opzioni progettuali/realizzative andranno comunque valutate con attenzione avendo cura di scegliere, nel caso di alberatura, specie autoctone, adatte alle condizioni ambientali e climatiche locali presenti e future, e compatibili con le particolari esigenze di installazione e manutenzione dell’area. Ad esempio, solo per citare uno tra i vari aspetti rilevanti da considerare, si segnala che attualmente nel campus la piantumazione sembra difficilmente percorribile dato lo scarso spessore dello strato terroso del suolo, mentre l’invaso sarebbe più praticabile.

3.3 Materiali (acqua, materiali di input, rifiuti)

Analizzando i risultati dell'impronta di carbonio relativi agli anni 2018, 2019 e 2020 si nota come i materiali di input (nei quali sono considerate solo le risme di carta consumate) e i rifiuti (che includono la gestione delle frazioni indifferenziato, carta/cartone e vetro/plastica/lattine) incidano con percentuali molto basse sull'impronta di carbonio dell'ateneo. In particolare, le percentuali si attestano tra lo 0.02% e lo 0.05% per i materiali di input e tra lo 0.02% e lo 0.04% per quanto riguarda la gestione dei rifiuti. Lavorare ulteriormente su questi due fronti non porterebbe quindi a vantaggi significativi in termini di riduzione dell'impronta di carbonio dell'Ateneo (e conseguente mitigazione del cambiamento climatico). Tuttavia, gli aspetti relativi alla prevenzione della produzione dei rifiuti, alla raccolta differenziata di quelli prodotti e quindi al loro smaltimento hanno un peso rilevante su tutta la comunità (docenti, PTA e studenti/esse) in quanto i punti di raccolta dei rifiuti sono visibili e a portata di tutti e uno scorretto conferimento piuttosto che una situazione di degrado impattano fortemente sulla percezione di come l'Ateneo stia implementando i concetti di sostenibilità di cui si fa promotore.

Ad esempio, l'Ateneo ha promosso negli ultimi anni la riduzione dei rifiuti di plastica (bottigliette e stoviglie monouso) principalmente attraverso l'eliminazione di tali prodotti dai servizi di catering e la distribuzione di borracce a tutta la comunità cafoscarina. Tuttavia, l'utilizzo di tali prodotti è ancora presente in alcuni bar e mense di Ateneo (che sono sprovvisti di cestini per la raccolta differenziata) e il servizio di erogazione di acqua potabile da apposite colonnine è stato interrotto a causa della situazione pandemica. A questo si collega il fatto che manca un monitoraggio puntuale dei consumi di acqua (per uso potabile e non) in modo da poter calcolare l'impronta idrica dell'Ateneo e valutarne un più efficiente utilizzo in un'ottica di adattamento al cambiamento climatico (ipotizzando scenari di scarsità d'acqua).

3.3.1 Mitigazione

Ulteriore riduzione della produzione di rifiuti

Attività da svolgere attraverso

- 1) la revisione dei contratti con bar e mense in modo che sia previsto l'utilizzo di prodotti monouso solo per l'asporto e che tali prodotti siano comunque riciclabili e in linea con i CAM vigenti;
- 2) un nuovo bando per distributori di snack e bevande ed erogatori d'acqua che vada a sostituire quello in scadenza al 31/08/2022, introducendo criteri ambientali atti a diminuire la produzione di rifiuti (e in particolare la plastica monouso);
- 3) un lavoro sulla consapevolezza di tutta la comunità cafoscarina su quanto sia importante evitare la produzione del rifiuto (meno carta stampata, meno prodotti monouso, ecc).

Miglioramento nella raccolta differenziata dei rifiuti

I cestini che ritroviamo nelle aule e negli uffici non permettono la raccolta differenziata; dovrebbero quindi essere utilizzati solo per il conferimento del rifiuto indifferenziato mentre per il rimanente rifiuto (carta/cartone, vetro/plastica/lattine) gli utenti dovrebbero utilizzare i cestini per la raccolta differenziata posti negli spazi comuni (corridoi, ecc.). Purtroppo non è possibile includere cestini per la raccolta differenziata in ogni aula e ufficio (ne servirebbero troppi) per cui le soluzioni potrebbero essere:

1) educare la comunità al conferimento del solo rifiuto indifferenziato nei cestini neri in modo da rendere ancora più efficace la raccolta differenziata,
2) eliminare i cestini indifferenziati da aule e uffici.
Inoltre, va ripreso il dialogo con Veritas in modo che possa essere implementata anche la raccolta differenziata del rifiuto organico anche nelle sedi di Venezia isola (coerentemente con quanto previsto per la raccolta cittadina).

Donazione di apparecchiature elettroniche e arredi

Nell'ambito del SGdL Cessioni Gratuite del GdL RUS Risorse e Rifiuti, i referenti di Ateneo hanno contribuito alla redazione della documentazione necessaria alla donazione di apparecchiature elettroniche e di arredi. Si tratta ora di attivare le procedure amministrative per implementarla a Ca' Foscari, con il supporto di tutti gli uffici competenti.

3.3.2 Adattamento

Raccolta di informazioni puntuali sui consumi di acqua potabile/non potabile per il calcolo dell'impronta idrica dell'ateneo

Il progetto Progetto Smart Water Metering, promosso e coordinato dal Waste Manager di Ateneo, in collaborazione con gli uffici di ASIT e ASIA e con la collaborazione di Veritas SpA, è già in fase di implementazione e permetterà di raccogliere dalla primavera/estate 2022 i dati necessari ad una successiva elaborazione per il calcolo dell'impronta idrica di Ateneo.

Valutazione della possibilità di raccolta e utilizzo dell'acqua piovana

Presso il Campus Scientifico è già attivo un sistema di raccolta ed utilizzo dell'acqua piovana. Questa azione mira a quantificare quanto viene già raccolto ed utilizzato annualmente al Campus Scientifico e ad analizzare se e come tale recupero sia attivabile in altri contesti/sedi.

3.4 Mobilità

Secondo i dati riportati nell'inventario delle emissioni e impronta carbonica dell'Ateneo, risulta che la componente emissiva preponderante è relativa alla mobilità. Questa costituiva nel 2019 una quota pari al 60.3% delle emissioni totali, cioè circa 7255 t/CO₂ eq. Il 44% delle emissioni totali risultava imputabile alla sola mobilità di studenti/esse nazionali, il 6.2% del totale, alle missioni, il 3.4% alla mobilità del personale strutturato. In uno scenario di "business as usual" questa quota di emissioni presenterebbe margini ridotti per una ulteriore comprimibilità attraverso politiche dell'Ateneo, essendone la parte maggioritaria già basata sul ricorso al trasporto pubblico anche per le intrinseche caratteristiche del centro storico a Venezia.

In questo contesto, miglioramenti possono derivare soprattutto da una progressiva maggiore efficienza e decarbonizzazione del parco mezzi del trasporto pubblico locale. Questa però è legata all'implementazione Nazionale, e poi appunto locale, degli obiettivi di decarbonizzazione assunti dall'Europa nell'ambito della sua azione contro i cambiamenti climatici e dei negoziati internazionali sul clima. Si ricorda che, in accordo con le politiche UE in tema di Transizione Energetica e Sviluppo Sostenibile (European Green Deal), è previsto che l'Italia consegua entro il 2030 l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas-serra del settore trasporti del 43.7% rispetto ai livelli del 1990 o del 45.4% rispetto al 2019. Si può quindi ipotizzare prudenzialmente che anche questo sia il trend di riduzione delle emissioni del trasporto pubblico locale da qui al 2030. Per completezza si riporta che l'attuale Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza prevede lo stanziamento di circa 8.6 miliardi di euro per lo sviluppo di un trasporto locale più sostenibile, 3.6 dei quali destinati al rinnovo della flotta bus e treni verdi.

Un'utile azione concreta da parte dell'Ateneo che si ritiene comunque opportuno suggerire è la possibilità di consentire il carbon offset delle emissioni originate da missioni. Questo consentirebbe, avendo ad esempio a riferimento il 2019, e ipotizzando che tutte le emissioni da missioni possano essere compensate, una riduzione pari al 6.2% delle emissioni totali (se l'anno di riferimento fosse il 2020 la capacità di riduzione sarebbe invece pari a circa il 2% del totale dell'Ateneo). Da sottolineare che il costo di tale intervento andrebbe a ridursi mano a mano che i trasporti, soprattutto quello aereo, procedono verso la loro decarbonizzazione attraverso miglioramenti logistico-operativi, dell'efficienza energetica dei mezzi, e lo sviluppo di combustibili più sostenibili ambientalmente.

La pandemia causata dal COVID-19 ha però innescato o quantomeno evidenziato la possibilità di una serie di cambiamenti strutturali, ancora da valutare appieno, che investono molti aspetti della nostra esperienza quotidiana. Sicuramente la mobilità a breve e lungo raggio è uno di questi. Ad esempio, nel 2020 le emissioni legate alla mobilità dell'Ateneo si sono ridotte di ben il 72.4% rispetto all'anno precedente. La quota sul totale è passata, con 1997 Mt/CO₂, dal 60,3% del 2019 al 34,5%. Le emissioni associate alla mobilità degli studenti nazionali, alle missioni e alla mobilità del personale strutturato si sono ridotte rispettivamente dell'80,6%, 84.6% e 68.4%. Ritenendo non necessariamente opportuno una riduzione dell'attività didattica in presenza e considerando la possibilità già menzionata di ridurre l'impronta carbonica delle missioni con gli offset, si nota comunque come lo smart working del personale strutturato abbia ridotto le emissioni da mobilità nel 2020 di circa 318 Mt/CO₂, equivalenti a circa il 4.4% delle emissioni da mobilità o il 2.6% di quelle totali di un anno "business as usual" o pre-pandemia.

La promozione del lavoro agile, quindi, dovrebbe essere valutata anche in chiave di sostenibilità climatica. E' comunque importante sottolineare come l'attività da remoto, soprattutto, ma non solo, quella relativa a insegnamento e ricerca, può confliggere con altri obiettivi dell'Ateneo quali promuovere un'attiva, coinvolgente e produttiva interazione tra studenti, docenti e tra gli stessi. Va quindi valutata con attenzione in modo da sfruttarne i vantaggi e minimizzarne gli svantaggi.

Altre iniziative possono essere poste in essere per la promozione di una mobilità più verde, meno privata e più pubblica e sostenibile, ma con natura soprattutto di sensibilizzazione.

Si ricorda inoltre che l'Ateneo è già attivo in questo campo con molte azioni che, più o meno direttamente, contribuiscono all'obiettivo. Queste vengono riassunte brevemente di seguito.

misure hard o strutturali

- Utilizzo di macchina elettrica in comodato d'uso per spostamenti di servizio,
- Installazione di rastrelliere per biciclette nel campus di via Torino e a Treviso, inclusa rastrelliera con copertura a pannelli solari e ricarica per e-bike;
- Installazione di (3) colonnine di ricarica per un totale di 6 auto elettriche/ibride nel campus di via Torino

misure soft (gestionali/awareness)

- il costante monitoraggio delle modalità di mobilità del corpo studentesco tramite sezione dedicata all'interno del questionario annuale e partecipazione alle attività di indagine del gruppo di lavoro dedicato della RUS.
- la convenzione con l'azienda di trasporto locale per abbonamento annuale dei dipendenti che dovrebbe contribuire ad incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico piuttosto che di mezzi privati.
- la convenzione con una cooperativa sociale per la scontistica sulla riparazione delle biciclette
- le campagne di comunicazione e sensibilizzazione in occasione della European Mobility Week

3.4.1 Mitigazione

Per rafforzare le azioni di mitigazione già intraprese si propone di valutare le seguenti iniziative:

Azione conoscitiva atta a stimare con maggior precisione il potenziale costi benefici della riduzione delle emissioni da mobilità per l'Ateneo

In particolare si propone di valutare:

- i) potenziale di riduzione delle emissioni da offset delle emissioni da missioni e relativo costo (in mancanza di stime più precise questa misura potrebbe dare un contributo massimo di riduzione tra circa il 2% di un anno con un numero particolarmente esiguo di missioni come il 2020 e circa il 6% di un anno "business as usual" pre-pandemico);
- ii) potenziale di riduzione delle emissioni complessive (non solo da mobilità) derivante dal mantenimento di forme di lavoro agile o smart (in mancanza di stime più precise queste potrebbero dare un contributo ulteriore di una riduzione massima del 2.6% delle emissioni totali di un anno pre-pandemico, tutta imputabile alla ridotta mobilità),

iii) andamento delle iniziative di sharing mobility e di e-mobility dell'ateneo e loro potenziale di riduzione delle emissioni. In questo ambito sarebbe utile somministrare un questionario agli studenti, al personale docente e TA dedicato a valutare quali interventi potrebbero essere i più incentivanti per poi focalizzare gli sforzi in quella direzione.

Attivazione di procedure che consentano l'offset delle emissioni da missioni

Da implementare tramite la possibilità di acquisto di crediti di carbonio.

Mantenimento e/o potenziamento di forme di lavoro agile o smart

Una stima ragionevole del potenziale massimo di riduzione delle emissioni in tema di mobilità in capo all'Ateneo derivante da queste due ultime azioni sarebbe valutabile in circa il 14% (o di circa l'8% sul totale) misurato su un anno "normale". Sul restante devono intervenire le politiche nazionali e regionali. Ipotizzando il conseguimento del target per il settore trasporti del Green Deal, ed un trend di decarbonizzazione del trasporto pubblico locale almeno pari alla media del settore trasporto complessivo le emissioni da mobilità dell'Ateneo al 2030 potrebbero ridursi di circa il 53% pro capite rispetto al 2019.

Subordinando comunque l'implementazione finale agli esiti dell'analisi conoscitiva proposta all'inizio del capitolo, ulteriori azioni ad incentivo della mobilità alternativa potranno essere:

- **Attivazione/estensione di convenzioni per la mobilità sostenibile**

Si propone di attivare convenzioni per personale e studenti/esse con le principali società di sharing mobility relative a autovetture, biciclette e monopattini in modo da incentivare un utilizzo più efficiente dell'automobile e contemporaneamente promuovere l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi all'automobile privata. Inoltre si propone di estendere la stipula di convenzioni con l'azienda di trasporto pubblico locale e territoriale in modo da offrire anche a studenti/esse abbonamenti a tariffe agevolate.

- **Passaggio alla modalità elettrica del trasporto su acqua dell'ateneo**

Si propone che il trasporto su acqua dell'Ateneo venga convertito in modalità elettrica, includendo anche l'adeguamento e potenziamento dell'infrastruttura.

3.4.2 Adattamento

L'attività in smart working potrebbe essere considerata anche un utile supporto in chiave di adattamento. In concomitanza con eventi estremi, ad esempio inondazioni o altri che rendano particolarmente problematici gli spostamenti di studenti, personale docente e tecnico amministrativo, la possibilità di svolgere attività "da remoto" potrebbe ridurre rischi e disagi. Valgono le cautele evidenziate nella parte introduttiva della sezione.

3.5 Altro (premi, attività divulgative, di coinvolgimento, sensibilizzazione e awareness)

Premio di tesi di laurea sui temi del cambiamento climatico e/o su soluzioni operative applicate a Ca' Foscari come caso studio

Si propone l'istituzione di premi per tesi di laurea sui temi del cambiamento climatico e che utilizzino l'Ateneo come caso studio per l'analisi e l'implementazione di soluzioni per affrontare il cambiamento climatico e gli effetti connessi. Si prevede anche fundraising da fornitori esterni.

Organizzazione di cicli di seminari periodici aperti alla cittadinanza

Si propone di organizzare dei seminari periodici rivolti a studenti/esse ed aperti alla cittadinanza per approfondire il tema del cambiamento climatico, con particolare riferimento agli effetti sul nostro territorio e agli impatti relativi ai comportamenti individuali e collettivi. Questa azione può includere anche la sistematizzazione e la comunicazione coordinata di iniziative di divulgazione già presenti in Ateneo.

Creazione di un gruppo di studenti/esse e personale 'paladini' dei cambiamenti climatici che segnalino sprechi nelle sedi e abbiano un filo diretto con i referenti di sede

Si propone di creare un gruppo di studenti/esse che collaborino attivamente con il personale della sede per segnalare e trovare soluzioni a sprechi e situazioni in contrasto con le politiche dell'Ateneo in materia di sostenibilità ambientale.

Campagna di comunicazione all'interno delle sedi per informare sull'impatto delle proprie azioni

Predisporre una campagna di comunicazione sintetica e visuale attraverso segnaletica e adesivi da piazzare all'interno delle sedi, nei punti dove l'utente può agire (ad esempio: nei bagni per non sprecare l'acqua, vicino agli interruttori per suggerire di spegnere le luci, etc)

Attività di coinvolgimento della comunità cafoscarina sull'impatto delle proprie azioni

Programmare una serie di attività per coinvolgere maggiormente la comunità cafoscarina (studenti/esse e personale) rispetto agli impatti dei propri comportamenti, con particolare riferimento alla vita all'interno delle sedi universitarie. A titolo di esempio si citano incontri di approfondimento, visite agli impianti e progetti di coinvolgimento sui consumi, sullo spreco di cibo, sul ciclo dei rifiuti, sulla mobilità.

Linee guida per la gestione dei principali eventi atmosferici estremi (cfr gestione del rischio)

Si propone di definire e/o sistematizzare eventuali procedure già presenti relativamente alle azioni da compiere, i comportamenti da tenere e i sistemi di controllo da attivare, eventualmente anche da remoto, in caso in eventi atmosferici estremi, soprattutto quando improvvisi o verificatisi nelle ore notturne. La redazione delle linee guida dovrebbe essere accompagnata da appositi momenti di formazione ed eventuale addestramento del personale preposto.

Riferimenti bibliografici

Baldin G., Crosato F., (2017). L'innalzamento del livello medio del mare a Venezia: eustatismo e subsidenza. ISPRA, Quaderni - Ricerca Marina 10/2017, Roma.

Climate-ADAPT, The Adaptation Support Tool. Available at: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/adaptation-support-tool>

IPCC, 2012: Glossary of terms. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 555-564.

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press.

ISPRA (2021), "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2019. National Inventory Report 2021", Rapporti 341/2021

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), (2018), "Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" disponibile presso: <https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/pnacc.pdf>

Murano G., Ballarini I., Dirutigliano D., Primo E., Corrado V. (2017). The significant imbalance of nZEB energy need for heating and cooling in Italian climatic zones, Energy Procedia, Volume 126, 2017

Regione Veneto (2018), "Rapporto Statistico 2018", disponibile presso: <https://statistica.regione.veneto.it/Pubblicazioni/RapportoStatistico2018/index.html>

Reisinger, A., Howden, M., Vera, C. et al. (2020) The Concept of Risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A Summary of Cross-Working Group Discussions. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland. pp15

